

Sakker de danske, offentlige forskningsbevillinger bagud?

En komparativ analyse af kort- og langsigttendenser
i Finanslovens forskningsbevillinger

Jan Bentzen & Valdemar Smith

Nationaløkonomisk Institut

Handelshøjskolen i Århus

Fuglesangs Alle 20

8210 Århus V

(e-mail: jb@asb.dk / vs@asb.dk)

1. Introduktion

Blandt økonomer er der generelt enighed om, at forskning og eksperimentelt udviklingsarbejde (FoU) er en af de væsentligste faktorer bag produktivitetsudviklingen og dermed den økonomiske vækst. Årsagen hertil er forholdsvis enkel. Når en virksomhed investerer i FoU, akkumulerer den samtidig FoU-baseret viden, og brug af denne viden i produktionsprocessen gør virksomheden mere effektiv, samtidig med at den kan introducere nye og forbedrede produkter. Dertil kommer, at det ikke blot er den viden, der er produceret i virksomheden selv, der kan drages nytte af. Også viden produceret i andre virksomheder kan ofte udnyttes – via såkaldt videns-spillovers, der finder sted enten i forskningssamarbejde, netværk eller via medarbejdermobilitet mellem virksomheder. Evnen til at udnytte ekstern viden afhænger selvfølgelig af virksomhedens eget videns- og teknikniveau.

Anvendelse af ekstern produceret viden kan imidlertid også udnyttes fra andre kilder end andre private virksomheder. Der er tegn på, at offentlig FoU (dvs. FoU, der finder sted på læreanstalter, (semi)offentlige FoU-institutioner, institutter, i sundhedssektoren etc.) også påvirker den private sektors produktivitet, jf. Bentzen og Smith (1999), som argumenterer for, at offentlig FoU principielt øger produktiviteten af samtlige input, som virksomhederne bruger, herunder produktiviteten af virksomhedernes egen FoU.

Spredningen af offentlig FoU til erhvervslivet finder ifølge Bentzen og Smith (1999) sted via flere kanaler, nemlig via

“direct spreading of scientific knowledge to firms, knowledge embodied in students who graduate from universities and via collaboration between public research institutions and private enterprises. In addition, knowledge, initially based on R&D effort, will affect individual behaviour e.g. result from health science etc. Further R&D-effort results in more efficient and better treatment of illness, e.g. at hospitals, thus reducing man-hours lost in production. More secure and stable infrastructure – which is, eventually, also a consequence of R&D-effort – will tend to make life more flexible for the individual and enlarge the effective labour force through increased mobility etc. Thus besides the

direct effect on the productive output of industries, there are also indirect effects which tend to increase the effective input of other factors of production.
Bentzen & Smith (1999)

Baseret på danske makrodata for produktion og FoU i perioden 1973-1995 viser Bentzen og Smith (1999), at offentlig FoU har en positiv virkning på den private sektors produktivitet. Udstrækkes analysen til samtlige nordiske lande, se Bentzen og Smith (2001), fås det tilsvarende resultat for Finland og Island, hvorimod international videns-spillovers synes at spille en større rolle i Norge og Sverige.

Offentlig forskning har således effekter for produktivitets- og vækstudviklingen i hele økonomien, og det må antages, at betydningen af offentlig forskning næppe er blevet mindre, i takt med at videnssamfundet generelt har udviklet sig.

De offentlige myndigheder kan imidlertid også vælge at påvirke den private sektors forskningsniveau ved at medfinansiere private forskningsaktiviteter, jf. Dilling-Hansen m.fl. (1999), som undersøger betydningen af offentlig medfinansiering for omfanget af privat FoU i danske virksomheder.

I lighed med de fleste udenlandske undersøgelser finder man en positiv effekt på FoU-niveauet af offentlig finansiering, se i øvrigt også Grilliches (1995), der tilmed estimerer, at afkastet af offentlig finansieret forskning typisk befinder sig i intervallet 25-50%.

Uanset hvilken finansieringskilde FoU udføres for, viser Jones & Williams (1998), at det samfundsøkonomisk optimale niveau for FoU-investeringerne pga. positive externaliteter potentielt kan være op mod 2-4 gange det aktuelle FoU-investeringsniveau. Dette medfører naturligvis, at initiativer, der sigter mod at forøge den private sektors FoU – f.eks. offentlig medfinansiering af FoU – kan legitimeres ud fra en samfundsøkonomisk betragtning.

Smith (2000) ridser de væsentligste argumenter op for, at staten bør tage del i finansieringen og udførelsen af samfundets FoU-aktiviteter. Først og fremmest gælder

det, at offentligt udført forskning kan betragtes som et kollektivt gode, hvor den enkeltes anvendelse af resultaterne ikke forhindrer, at andre bruger forskningen. Samtidig gælder, at en del af forskningen har karakter af at være non-excludable, dvs. at man ikke kan forhindre andre i at udnytte den viden, der er opnået. I begge tilfælde gælder det, at et tilstrækkeligt højt FoU-niveau formentlig kræver offentlig medvirkning i FoU-processen. FoU-investeringer anses desuden for at være risikobetonede med en lang tilbagebetalingstid sammenlignet med andre typer af investeringer – dette gælder især grundforskning. Dette peger i retning af, at staten tager del i forskningen for at sikre et optimalt niveau.

Endelig gælder, at en lang række forskellige forskningsemner næppe ville blive udført ud fra almindelige kommercielle overvejelser. Dette forekommer især, når denne forskning ikke resulterer i produkter eller ydelser, der kan sælges. Smith (2000) argumenterer, at for samfundet kan det imidlertid være optimalt også at investere i FoU-projekter, der forøger dets sociale kapital, hvorved forstås samfundets 'sammenhængsevne' og tillid mellem dets agenter – borgere og virksomheder. Firkantet udtrykt gælder det altså, at enhver forskning, der får samfundet til at fungere bedre, kan siges at forøge samfundets sociale kapital, og dermed bør den indgå i prioriteringen af samfundets ressourcer som al anden FoU. Lignende argumenter kan anvendes for FoU, som direkte eller indirekte forøger livskvaliteten blandt samfundets borgere. Denne type forskning, der ofte er samfundsvidenskabelig, humanistisk eller sundhedsvidenskabelig, medfører sandsynligvis ikke, at der opstår et privatøkonomisk profitabelt output. Til gengæld kan det samfundsøkonomiske nettoresultat alligevel være positivt, hvilket retfærdiggør brug af offentlige FoU-midler.

De senere års forskningspolitiske debat afspejler erkendelsen af den offentlige forsknings samfundsøkonomiske betydning. På det allerseneste har Danmarks Forskningsråd rejst debat om, hvorvidt det offentlige forskningsbudget er tilstrækkeligt højt, og påpeger desuden, at der siden 1998 har været et mindre fald – målt i faste priser - i de offentlige bevillinger til forskning, se Danmarks Forskningsråd (2001). Med udsigt til yderligere stagnation/fald i de kommende budgetår fastslår Danmarks Forskningsråd (2001), at '*Grundlaget for videnssamfundet smuldrer*', og Forskningsrådet anbefaler et engangsløft i de statslige forskningsbudgetter på 1 mia. kr.

fra og med budgetåret 2002. Dette begrundes blandt andet i, at en række forskningsprogrammer udløber i de kommende år.

Også interesseorganisationerne har fremsat forskellige anbefalinger på det forskningspolitiske område, se bl.a. CO-Industri og Dansk Industri (2001), som i fællesskab bl.a. fokuserer på vigtigheden af styrket privat-offentligt FoU-samarbejde. Med henvisning til Danmarks Forskningsråd (2001) peger organisationerne desuden på nødvendigheden af øgede offentlige forskningsbevillinger, som man finder 'er gået drastisk tilbage', CO-Industri og Dansk Industri (2001), side 21.

Spørgsmålet er imidlertid, om og i hvor høj grad de danske FoU-budgetter halter bagud i forhold til de lande, vi normalt sammenligner os med. Ændringer i økonomiske tidsserier kan principielt være udtryk for langtidstendenser, svingninger af konjunkturmæssig karakter eller helt tilfældige og irregulære udsving. Sidstnævnte er nok mindst sandsynlig, når det drejer sig om midler til FoU over Finansloven, hvorimod det let kan tænkes, at resten af udviklingen i FoU-midlerne over tiden kan henføres til såvel cyklisk betingede faktorer som egentlige langtidstendenser. Såfremt svingninger i FoU-bevillingerne ikke er unaturligt høje, hvorved de kan virke forstyrrende på selve forskningsprocessen, gælder det, at de selvfølgelig bør vurderes anderledes end mere permanente sporskift i FoU-bevillingerne.

Hensigten med dette papir er at analysere de statslige FoU-bevillinger i Danmark. Papiret rummer dels en gennemgang af de sidste 20 års udvikling i Finanslovens FoU-bevillinger, som synonymt kaldes GBAORD.¹ I det følgende undersøges det danske GBAORD-niveau sammenlignet med de andre små nordeuropæiske lande, dels Norge, Sverige og Finland, samt Holland og Belgien. Disse lande er valgt, fordi de på flere punkter ligner Danmark med hensyn til økonomiske systemer, erhverv, størrelse og kultur, sidstnævnte naturligvis mest møntet på Norge og Sverige. Efter gennemgangen af GBAORD og dets fordeling på forskningsområder analyseres langtidstendenser og svingninger i landenes GBAORD nærmere. Ud over at søge afklaret, hvorvidt

¹ GBAORD er den forkortede internationale betegnelse for statsbudgettets forskningsbevillinger: Government Budget Appropriations or Outlays for R&D. GBAORD er altså identisk med Finanslovsbevillingerne til FoU, og forskellen på GBAORD og det offentlige forskningsbudget udgøres

udviklingen i Danmark halter bagefter, sigter denne del af papiret også mod at identificere karakteristika i svingningerne i forskningsbudgettet. Er potentielle svingninger i det danske GBAORD symmetriske, eller er det normalt, at FoU-bevillinger sakker bagud, hvorefter niveauet atter løftes på én gang som aktuelt foreslået af Danmarks Forskningsråd eller omvendt? Udviklingen i Danmark sammenlignes herefter med de øvrige små nordeuropæiske lande.

2. Finanslovens bevillinger til forskning og udvikling, GBAORD

Tabel 1 sammenfatter udviklingen i de statslige bevillinger til forskning og udvikling i de små nordeuropæiske lande. De første tre kolonner rummer realvækst udviklingen i perioden fra 1981 til 2001, medens kolonne 4 og 5 giver et indtryk af selve niveauet for FoU-bevillingerne. Tværnationale sammenligninger af økonomiske størrelser stiller som regel krav om omregning til fælles valutaenheder, hvorfor GBAORD er omregnet til købekraftsparitetskorrigerede 1995-dollar (faste PPP\$). I modsætning til anvendelse af simple valutakurser vurderes PPP\$ at give et bedre overblik over de reelle niveauforskelle. Tallene i den 4. søjle viser således en ret betydelig variation i de aktuelle forskningsbevillinger. Pr. indbygger er niveauet i Danmark med i alt 179.0 PPP\$ pr. indbygger således tydeligt under niveauet i de øvrige nordiske lande og Holland, hvorimod Belgien ligger betydeligt under selv Danmarks niveau.

for Danmarks vedkommende af FoU-bevillinger fra kommuner, amter, Danmarks Grundforskningsfond, Vækstfonden samt internationale bevillinger, hvilket vil sige Nordisk Råd og EU.

Tabel 1. Statslige bevillinger til FoU (GBAORD), 1981-2001.

Periode/år	Årlig realvækst i GBAORD (procent)			GBAORD/indbygger (1995-PPP\$/indb). 2001	GBAORD/BNP (procent) 2001
	1981- 1991	1991- 2001	1981- 2001		
Danmark	6.60	1.38	3.96	179.87	0.76
Finland	7.81	3.5 ¹	5.75 ¹	237.07 ¹	1.05 ¹
Holland	1.27	2.09 ²	1.64 ²	187.99 ²	0.83 ²
Norge	5.03	0.36	2.67	199.00	0.86
Sverige	2.51	1.04	1.77	187.76	1.06
Belgien	1.60	3.52 ²	2.45 ²	141.71 ²	0.62 ²

1) 1981-2000, 1991-2000 samt 2000; 2) 1981-1999, 1991-1999, samt 1999.

Kilde: OECD Statistical Compendium (juni 2001) samt Offentligt Forskningsbudget i Danmark, Sverige og Norge, diverse årgange.

Ses der alternativt på de statslige FoU-bevillinger i procent af bruttonationalproduktet (sidste søjle), fås et stort set identisk billede. I Sverige udgør de statslige FoU-bevillinger 1.06 procent af BNP, tæt fulgt af Finland med 1.05 procent (i 2000). Blandt de 6 lande indtager Danmark atter en placering som nummer fem med et GBAORD niveau, der udgør 0.76 i procent af BNP.

Det danske niveau for statslige bevillinger til FoU kan således ikke siges at være specielt højt, når man sammenligner de andre små nordeuropæiske lande. Niveauforskellene ved årtusindeskiftet er naturligvis et resultat af den vækst i FoU-bevillingerne, der historisk set har været. Vurderet over de sidste 20 år har realvæksten i GBAORD ellers været ganske høj sammenlignet med de øvrige lande, nemlig på næsten 4 procent, hvilket kun overgås af Finland. Men fokuseres der på 1980erne i forhold til 1990erne, er det tydeligt, at væksten i de statslige FoU-bevillinger aftager i Danmark (et lignende mønster ses i Norge), og den offentlige forskning i Danmark sakker bagud i forhold til den indhentning, der prægede 1980erne. Det skal dog bemærkes, at realvæksten i forskningsbevillingerne trods alt har været svagere i samtlige nordiske lande i 1990erne sammenlignet med 1980erne.

Tabel 2 viser dels GBAORDs fordeling på socioøkonomiske områder i 1999 samt udviklingen heri siden 1981. Generelle universitetsmidler er det væsentligste område i Danmark med en andel på næsten 39% i 1999. Herefter følger (det lidt generelle

område) almen videnskabelig udvikling med 19.9%. De områder, der er vokset kraftigst siden begyndelsen af 1980'erne, er dog forureningsbekæmpelse og naturbeskyttelse samt forskning inden for kategorien forsvar med indeksverdier på over 400. Sidstnævnte område er dog et relativt lille forskningsfelt.

Norge, Sverige og Holland oplever ligesom Danmark, at de generelle universitetsmidler fylder mest i forskningsbudgettet, i Sverige endog over 50%, medens området industriel udvikling vejer tungest i Finland og Belgien. De væsentligste vækstområder for de pågældende lande er sundhed og sygdomsbekæmpelse (Finland), industriel udvikling (Holland), rumforskning (Norge) samt sociale forhold (Belgien). Der tegner sig altså et temmelig forskelligt billede landene imellem, både når der fokuseres på udviklingstendenserne, samt når der ses på fordelingen i 1999.

Tabel 2. Statslige bevillinger til FoU, fordelt efter socioøkonomisk formål (OECD-grupper), 1999.

	Danmark			Finland			Holland			Norge			Sverige			Belgien		
	Fins.år 1999 Mill. DKK	Fordeling, (procent)	1999, Index 1981=100	Fins.år 1999 Mill. FIM	Fordeling, (procent)	1999, Index 1981=100	Fins.år 1999 Mill. NLG	Fordeling, (procent)	1999, Index 1981=100	Fins.år 1999 Mill. NOK	Fordeling, (procent)	1999, Index 1981=100	Fins.år 1999 Mill. SEK	Fordeling, (procent)	1999, Index 1981=100	Fins.år 1999 Mill. BEF	Fordeling, (procent)	1999, Index 1981=100
Land- & skovbrug, fiskeri	787.9	9.0	213.9	432.7	5.7	140.8	189.9	3.0	45.7	786.2	8.7	169.9	291.0	1.9	93.3	1665.7	3.0	59.9
Industriel udvikling	843.5	9.6	134.1	2387.9	31.5	429.9	906.8	14.1	268.2	1113.2	12.4	156.6	612.0	4.0	81.1	13215.7	23.6	221.1
Produktion og fordeling af energi	182.2	2.1	46.8	244.5	3.2	158.4	178.3	2.8	85.6	186.3	2.1	75.6	898.0	5.9	54.2	1521.4	2.7	35.5
Infrastruktur, transp. telek., boligforhold	166.8	1.9	134.7	181.5	2.4	302.6	239.7	3.7	74.2	208.8	2.3	75.5	907.0	6.0	112.8	531.1	0.9	182.5
Forenings Bekæmpelse, Naturbeskyt.	301.7	3.4	425.8	166.3	2.2	747.9	253.9	4.0	-	272.6	3.0	157.3	243.0	1.6	83.7	1543.0	2.8	154.4
Sygdoms-bek. og forebyg.	157.3	1.8	42.5	530.0	7.0	2659.9	239.1	3.7	100.8	620.1	6.9	259.8	267.0	1.8	38.4	753.3	1.3	61.5
Sociale forhold	819.5	9.3	275.4	388.9	5.1	200.7	167.5	2.6	94.1	639.7	7.1	180.2	958.0	6.3	74.9	2429.9	4.3	1361.9
Jorden, atmosfæren	113.2	1.3	99.8	127.5	1.7	66.9	51.8	0.8	110.5	206.1	2.3	285.3	297.0	2.0	320.0	560.6	1.0	53.5
Almen vidensk. Udvikling	1720.6	19.6	264.6 ¹	943.6	12.4	368.8	705.2	11.0	142.7	734.5	8.1	232.6	1377.0	9.1	-	12972.4	23.2	178.1
Generelle Universitetsmidler	3426.0	38.9	226.1 ¹	1922	25.3	243.9	2835.0	44.2	148.6	3537.5	39.3	216.1	7724	50.8	-	10802.6	19.3	113.8
Rumforskning.	229.8	2.6	182.6	155.3	2.0	-	185.0	2.9	49.8	222.7	2.5	665.2	500.0	3.3	93.8	6616.8	11.8	330.4
Forsvar	49.7	0.6	496.5	104.1	1.4	209.4	195.9	3.1	132.7	484.7	5.4	153.7	1117.0	7.4	44.5	344.5	0.6	248.7
Andet	0	0.0	0.0	0	0.0	-	267.2	4.2	217.6	0	0.0	-	0.0	0.0	-	2977.9	5.3	621.0
Ialt	8798.2	100.0	226.1	7584.3	100.0	292.0	6415.3	100.0	133.9	9012.4	100.0	186.3	15191 ²	100.0	170.2	55934.9	100.0	154.6

Kilde: OECD Statistical Compendium (juni 2001) samt Offentligt Forskningsbudget i Danmark, Sverige og Norge, diverse årgange.

1) Basisår lig 1983, 2) Sverige opgjort ekskl. forskningsstiftelser.

3. Langsigts tendenser og kortsigtssvingninger i GBAORD

Gennemgangen ovenfor viser, at der mellem landene kan konstateres ganske betragtelige forskelle i såvel udviklingstendenserne som i omfanget af forskningsmidler bevilget over finansloven. Umiddelbart synes GBAORD således at ligge relativt lavt i Danmark sammenlignet med de øvrige lande, og fokuseres der på den sidste halve snes år, er der begrundet tvivl om, hvorvidt udviklingen i det danske GBAORD har holdt trit med udviklingen i flere af de andre lande. Omvendt gælder, at Danmark klarede sig relativt pænt i 1980'erne! Spørgsmålet er derfor, om langtidstendenserne i GBAORD i virkeligheden er anderledes i Danmark end i de øvrige lande, og om der snarere blot er tale om svingninger, der kan sammenlignes med almindelig konjunkturmæssige svingninger, som kendes fra andre økonomiske størrelser. Altså svingninger, hvor perioder med høj vækst i GBAORD afløses af perioder med lavere vækst etc.

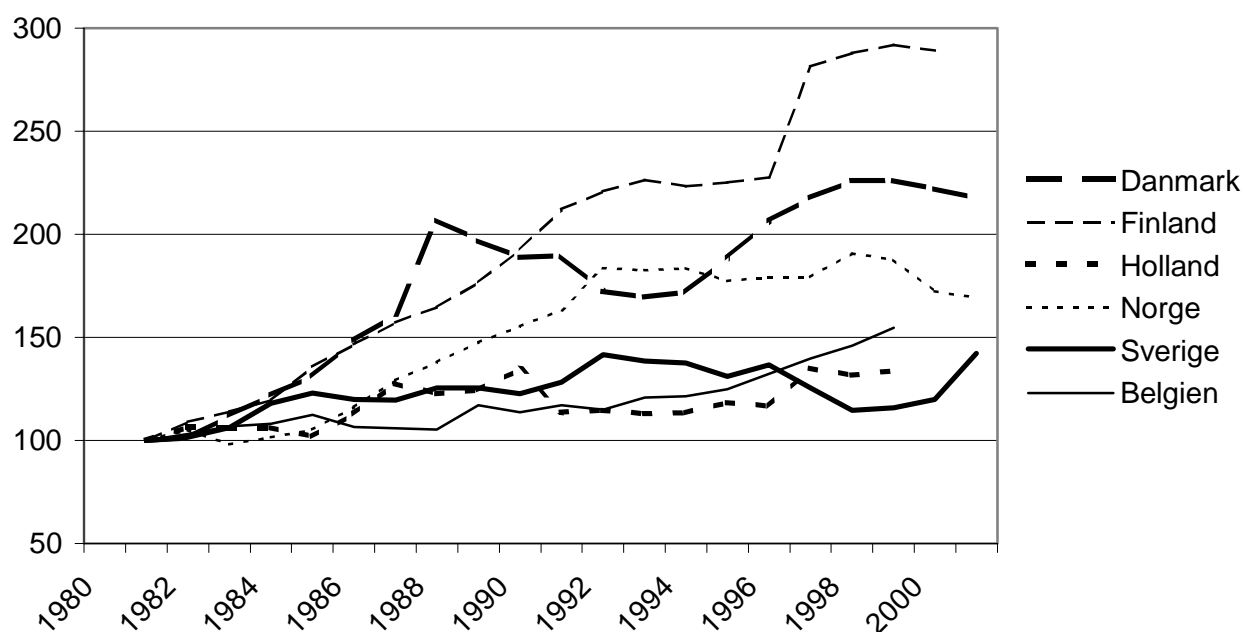
Undersøgelse af dette spørgsmål kræver et relevant mål for GBAORD. Der anvendes således flere forskellige GBAORD-mål i de internationale statistikker. Dels GBAORD opgjort i løbende eller faste priser (evt. PPP\$), i procent af BNP eller opgjort pr. capita. I det følgende analyseres udviklingen derfor med udgangspunkt i alternative mål.

Figur 1 viser udviklingen i GBAORD i faste priser (national valuta) siden 1981. Figuren uddyber således tallene i tabel 1 og illustrerer, at der for flere af landene er ret betydelige svingninger i GBAORD. Dette gælder ikke mindst Danmark, hvor 1980'ernes kraftige vækst kulminerer med et indeks på næsten 210 i 1988. I hvert af de følgende 5 år falder det danske GBAORD, og et foreløbigt minimumsniveau blev nået i 1993 med indekssværdien 169. Herefter vokser forskningsbevillingerne støt frem til 1998 (indeks 226), hvorefter tallene atter viser stagnation og fald. Blandt de øvrige lande synes udviklingen noget mere jævn. Dette gælder ikke mindst Finland, Belgien og Holland. Men også svingningerne i Sverige og Norge er noget mere afdæmpede end i Danmark.

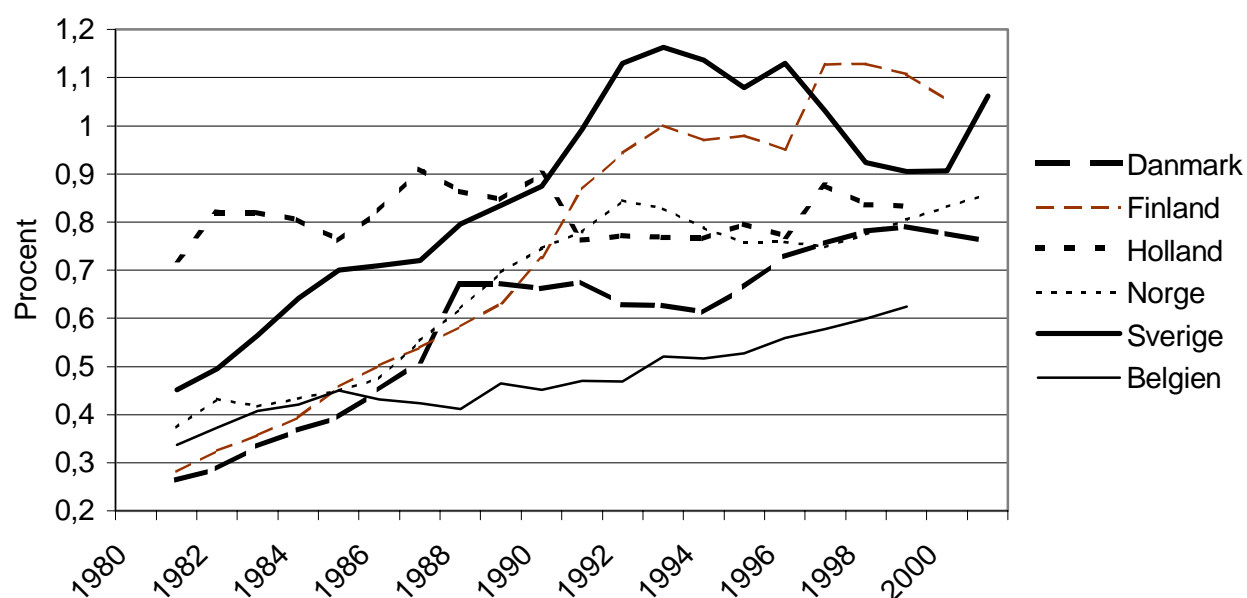
Udsvingene i GBAORD kan potentielt skyldes forskellig konjunkturudvikling i de enkelte lande, selv om de fleste nok vil argumentere for, at netop forskningsbevillinger over statsbudgettet bør være/er konjunkturafhængige af hensyn til kontinuiteten i forskningsprocessen. Med henblik på at tage højde for dette forhold er GBAORD sat i forhold til bruttonationalproduktet i figur 2. I forhold til udviklingen i figur 1 viser figuren ikke afgørende forskelle for Danmark, hvor

GBAORD fortsat udviser betydelige udsving. Til gengæld ses det nu, at udviklingen også er ujævn for de øvrige lande, undtaget Belgien.

Figur 1. Statslige bevillinger til FoU i faste priser 1981-2001, indeks 1981=100.



Figur 2. Statslige bevillinger til FoU i procent af bruttonationalproduktet, 1981-2001.



Kilde: OECD Statistical Compendium (juni 2001) samt Offentligt Forskningsbudget i Danmark, Sverige og Norge, diverse årgange.

Fokuseres der på Danmark, er det tydeligt, at forskningsbevillingerne især taber terræn efter 1988, og først i 1996 når GBAORD i procent af BNP atter op over 1988-niveauet, og i årene herefter vokser GBAORD/BNP-forholdet relativt kraftigt i Danmark. Ved udgangen af årtusindskiftet er det danske niveau dog fortsat næstlavest.

3.1 Trend og svingninger - beregningsforudsætninger mv.

Af figur 1 fremgår tydeligt, at udviklingen i GBAORD er karakteriseret ved relativt store udsving på kort sigt, samt at der for de fleste af landene også er tale om en tydelig positiv langsigttrend. Både når man vurderer GBAORD opgjort reelt (faste priser) og målt som andel af nationalproduktet, er de offentlige forskningsudgifter således stigende over tid. For nærmere at analysere langsigttendenserne i GBAORD estimeres 'trendkurver' ud fra data for de alternative GBAORD-opgørelser, dvs. målt reelt, dernæst i procent af bruttonationalproduktet og endelig målt i forhold til befolkningen. Resultaterne præsenteres nedenfor i afsnit 3.2.

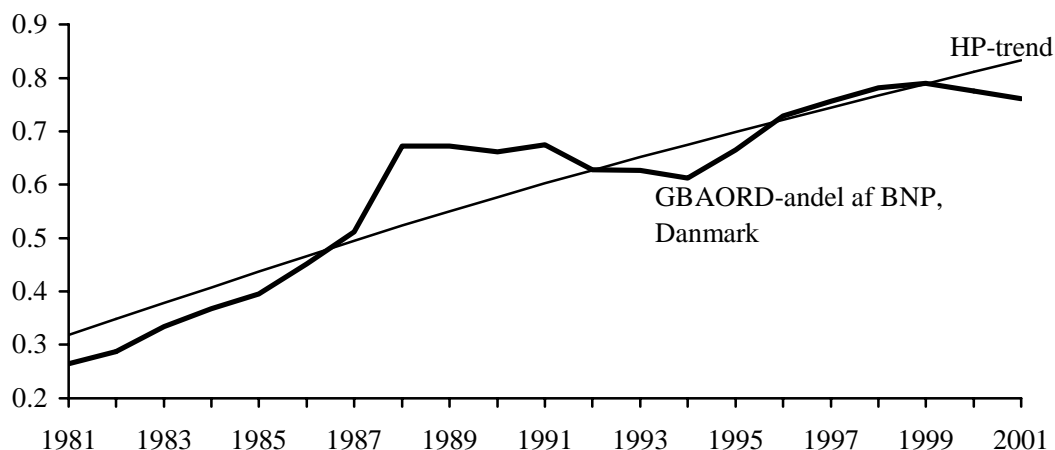
Til dette formål foreligger flere analysemuligheder, og den her valgte metode er det såkaldte Hodrick-Prescott (HP) filter, der har været anvendt en del til analyse af konjunktursvingninger (bl.a. kendt fra Real Business Cycle litteraturen). Hvis den oprindelige tidsserie, f.eks. GBAORD i figur 1, betegnes X_t , kan der beregnes en trendkurve μ_t , der fastlægges ved at minimere følgende udtryk:

$$(1) \quad \underset{\mu_t}{\text{Min}} \sum_{t=1}^T (X_t - \mu_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\mu_{t+1} - \mu_t) - (\mu_t - \mu_{t-1})]^2$$

Tidsperioden betegnes (1...T), og dataserien dekomponeres dermed i to dele, dels trendkomponenten μ_t og dels et kortsigtselement, $X_t - \mu_t$, der kan opfattes analogt til konjunktursvinger i f.eks. nationalproduktet. HP-trenden μ_t bestemmes ud fra to kriterier, som det fremgår af udtrykket - dels skal afstanden til den faktiske dataserie mindskes, og dels 'straffes' udsving i trendhældningen gennem konstanten λ , der udgør vægten på den sidste del af udtrykket. Yderpunkterne for denne HP-trend bliver dermed henholdsvis en ret linie ($\lambda = \infty$) og den originale tidsserie selv ($\lambda = 0$). Til formålet her anvendes en værdi for λ på 1600, som typisk anvendes i tilfælde med årsdata.

For at illustrere problemstillingen viser figur 3 GBAORD/BNP-andelen for Danmark med en indlagt HP-trend, der i dette tilfælde kommer meget tæt på en simpel, lineær trend.

Figur 3. HP-trend for GBAORD/BNP, Danmark.



Kilde: Egne beregninger, OECD Statistical Compendium (juni 2001) samt Offentligt Forskningsbudget i Danmark, Sverige og Norge, diverse årgange.

Ud over fastlæggelse af trendelementer i forhold til alternative GBAORD-mål har det også selvstændig interesse at vurdere de mere kortsigtede, cykliske svingninger. Der tages atter udgangspunkt i litteraturen omkring konjunktursvingninger, hvor disse har været analyseret med hensyn til asymmetriske forløb. Dette angår dels det såkaldte 'deepness' fænomen - dvs. det forhold, at lavkonjunkturer er specielt dybe sammenlignet med opsvinget under højkonjunkturer - samt begrebet 'steepness', som angiver, at forløbet fra højkonjunktur til lavkonjunktur er specielt stejlt, dvs. foregår hurtigt. En oversigt vedrørende mulige forløb af 'business cycles' samt testmetodik findes i Sichel (1994) - endvidere anvender også Moosa (2000) teknikken på japanske energidata.

For at måle eller angive omfanget af 'deepness' beregnes følgende skævhedsmål for en given variabels fordeling, jf. Sichel (1994):

$$(2) \quad D(X) = \left[(1/T) \sum_t (C_t - \bar{C})^3 \right] / \sigma^3$$

Her angiver C_t den cykliske komponent i tidsserien (dvs. $X_t - \mu_t$ i forhold til figur 3), og \bar{C} og σ er henholdsvis middelværdi og standardafvigelse for denne. Hvis f.eks. tidsserien X_t fra figur 3 udviser 'deepness' i forhold til middelværdi eller trend, vil skævhedsmålet blive negativt. 'Deepness' vil sige, at der er færre observationer under end over trenden, men den gennemsnitlige afvigelse for observationer under trenden er større end afvigelser over trenden. Ud fra figur 3 tyder noget nærmest på det omvendte, dvs. 'highness', hvor observationerne i slutningen af 1980'erne ligger relativt langt over trenden. Da det er tredje moment, der beregnes i $D(X)$, vil sidstnævnte observationer indgå med stor vægt og tendere til at give $D(X)$ et positivt fortegn. Tolkningen i forhold til GBAORD vil så være, at der positive værdier for $D(X)$, tyder dette på, at de kraftigste udsving på kort sigt i disse bevillinger foregår i opadgående retning.

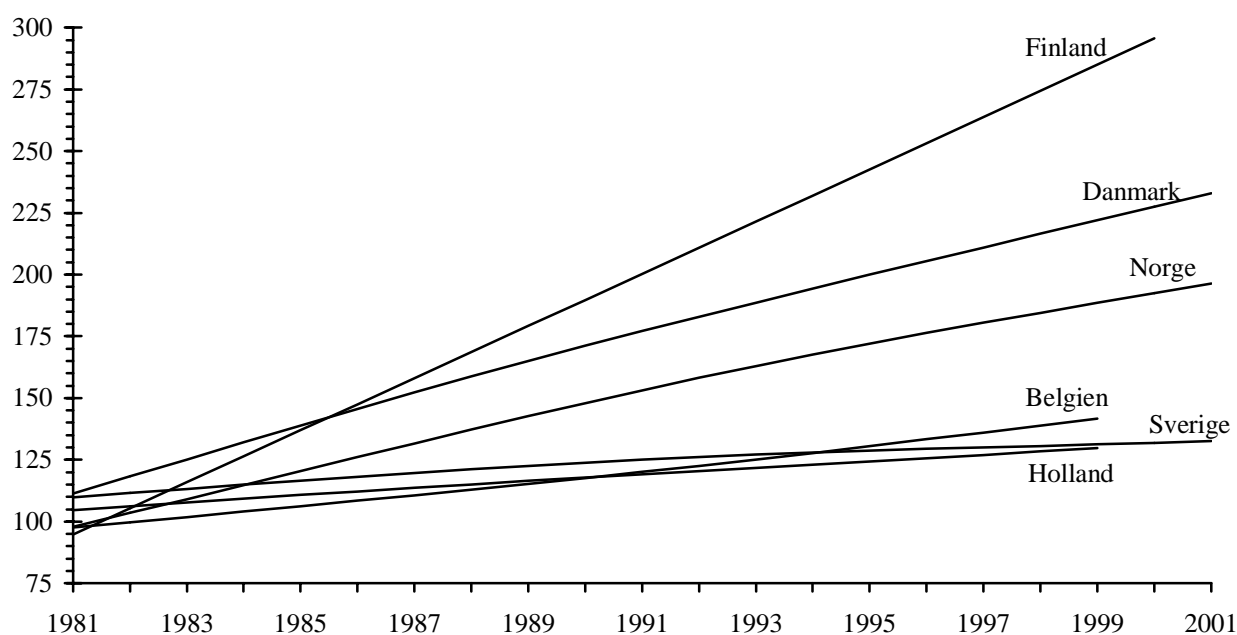
Målet for 'steepness' er helt tilsvarende, blot beregnet med første-differenser – dvs. årlige ændringer - for variabelen indsat i et udtryk svarende til $D(X)$. Denne betegnes efterfølgende $S(X)$, og 'steepness' forekommer ved negative værdier for $S(X)$ - og betyder relativt få, men store/'skarpe' fald i den pågældende variabel sammenlignet med et mere moderat forløb under stigninger. Igen kan $S(X)$ også antage positive værdier, hvilket indebærer, at de kortsigtede stigningsforløb er relativt kraftige. Det sidste vil for GBAORD sige, at bevillingerne stiger pludseligt/kraftigt for efterfølgende at flade ud i et mere moderat forløb - det sidste enten på grund af faldende bevillinger eller simpelthen, fordi inflationen sænker realværdien af faste, nominelle bevillinger.

Endelig gælder det, at både for $D(X)$ og $S(X)$ kan der beregnes standardafvigelser med henblik på at afgøre, om 'deepness', henholdsvis 'steepness' er signifikante fænomener - dvs. enten $D(X)$ eller $S(X)$ er signifikant forskellige fra nul. Værdier på nul svarer til, at svingninger om trendlinien er helt symmetriske. På grund af autokorrelation i variablene er det nødvendigt med beregning af såkaldte Newey-West standardafvigelser, se Sichel (1994). Dette er også foretaget i de efterfølgende beregninger for $D(X)$ og $S(X)$ vedrørende GBAORD i de seks udvalgte lande, men i ingen af tilfældene er der tale om helt signifikante effekter, hvorfor de tilhørende standardafvigelser ikke er rapporteret, jf. nedenfor.

3.2 En international sammenligning af udviklingen i GBAORD

Figur 4 og 5 viser trenden (Hodrick-Perscott-trenden) i henholdsvis index for GBAORD i faste priser samt GBAORD i procent af BNP. Renset for cykliske svingninger giver de to figurer et lidt klarere billede af langtidstendenserne i de statslige FoU-bevillinger i Danmark end de faktiske tal. I henhold til figur 4 har GBAORD i Danmark udviklet sig næststærkest, kun

Figur 4. HP-trend, statslige bevillinger til FoU. 1981-2001, faste priser, indeks 1981=100.

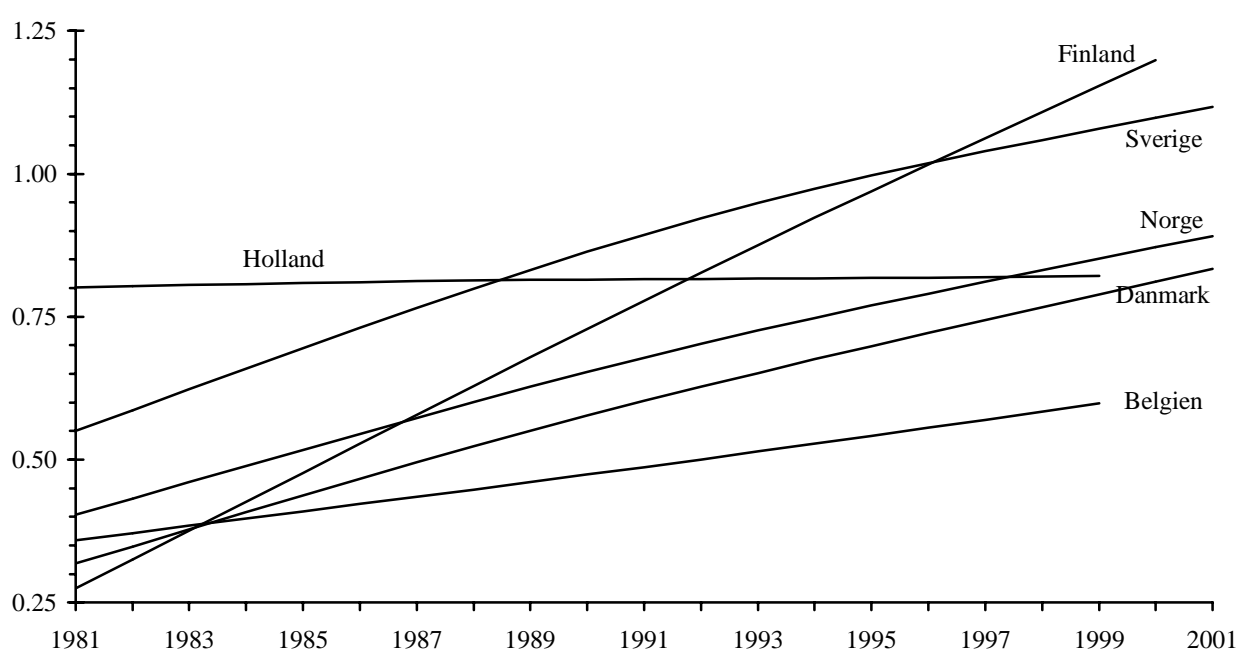


overgået af Finland. Bemærk, at HP-trenden i modsætning til simple indeksberegninger ikke alene afhænger af initialniveauerne, men af kurvens forløb over hele tidsperioden. Af samme årsag har HP-trenden ikke værdien 100 for hvert land i 1981.

Figur 5, der viser HP-trenden for GBAORD i procent af BNP, tegner imidlertid et lidt andet billede for Danmark. I forhold til de øvrige nordiske lande indhentes det relativt lave danske niveau fra begyndelsen af 1980'erne ikke, hvorimod den danske udvikling er klart mere positiv end i Belgien og Holland. Sammenholdes figur 4 og 5 gælder det således, at vurderet over de sidste 20 år kan der således ikke gives et helt entydigt svar på, hvorvidt FoU-bevillingerne over Finansloven generelt sakker bagud. Udviklingen i figur 4 er dog påvirket af det lave startniveau.

Ingen af figurerne peger dog i retning af, at Danmark blandt de små nordeuropæiske lande indtager en førerstilling. Som konsekvens heraf er det naturligt at fokusere på de svingninger, der har været de offentlige bevillinger til FoU. Eftersom GBAORD i de forskellige lande har en tendens til at vokse, kan den aktuelle, noget lave placering for Danmark principielt skyldes nogle få års stagnation i FoU-budgetterne.

Figur 5. HP-trend, statslige bevillinger til FoU i procent af bruttonationalproduktet, 1981-2001.



Tabel 3 viser testværdier for karakteren af de cykliske udsving, jf. ligning (2) samt figur 3. Indledende skal det understreges, at ingen af de viste mål er signifikante ved normale statistiske signifikansgrænser, hvilket kan tilskrives den forholdsvis korte periode, datamaterialet dækker, hvilket lidt firkantet udtrykt kan medføre, at der er 'for få cykliske perioder' til, at normale statistiske test kan vise helt signifikante sammenhænge. Tabellen, der rummer test for GBAORD i faste priser, GBAORD i procent af BNP og GBAORD i faste priser i procent af befolkningen, giver dog et fingerpeg om karakteren af de forskelle, der er i svingningsmønstrene i GBAORD mellem de forskellige lande.

Ses der først på, hvorvidt størrelsen af de negative og positive udsving for de enkelte lande er ens (deepness), fås tydelige afvigelser for Danmark i samtlige rapporterede testværdier (søjle 1). For

Danmark er værdierne således ret tæt på +1, hvilket indikerer, at de positive afvigelser fra HP-trenden absolut set er større end de negative afvigelser. Den intuitive forklaring kan være, at FoU-bevillingerne øges kraftigt, men ikke så hyppigt, hvorefter bevillingerne 'siver' langsomt ned under trendværdierne, hvorefter efterslæbet atter indhentes i form af større bevillingsforøgelser. Dette mønster bekræftes, når man ser på testværdierne for svingningsstejlheden (2. søjle). Det gælder nemlig atter, at de danske værdier er tæt på +1, hvilket indikerer et bevillingsmønster, hvor kraftige forøgelser over kortere tid afløses af længere perioder med svagere bevillingsudvikling end det, langtidstrenden egentlig tilsiger, hvorefter bevillingerne atter sættes (hurtigt) i vejret. Af hensyn til kontinuitet og kvalitet i forskningen kan der imidlertid stilles spørgsmålstegn ved, hvorvidt et sådant bevillingsmønster er optimalt. Eftersom planlægning og udførelse af forskningsprojekter ofte strækker sig over flere år, forekommer en lidt mere jævn og gennemskuelig bevillingsstrøm at kunne medvirke til, at forskningsmiljøerne får designet de bedste projekter og ikke mindst får mulighed for at holde liv i den viden og infrastruktur, der i reglen er opbygget i kølvandet på større projekter, men som ofte går tabt, i takt med at bevillingerne strammer til i projekters sidste fase, hvis timingen er uheldig i forhold til de cykliske svingninger i GBAORD.

For de øvrige lande er mønstrene langt mindre systematiske end for Danmark. Dels er flere af de rapporterede testværdier tættere på 0, hvilket tyder på, at svingningerne omkring HP-trenden er mere tilfældig i de andre lande. Finland udgør dog en undtagelse, idet stigninger i det finske GBAORD - som for Danmark - tilsyneladende foregår hurtigere end relative nedgange i budgetterne. Til gengæld er der ikke noget, der tyder på, at man i så høj grad oplever større positive udsving end negative (altså forekomst af 'deepness/highness'), som tilfældet er for Danmark.

Det skal dog atter understreges, at de rapporterede testværdier ikke er signifikante og derfor alene giver et fingerpeg om bevillingsmønstrene. Men med forbehold for den manglende signifikans tyder tabel 3 alligevel på, at svingningerne i de offentlige FoU-bevillinger i Danmark for den dels vedkommende, der bevilges over statsfinanserne, er anderledes end i de andre små nordeuropæiske lande. For Danmark er der tegn på, at stigningerne i GBAORD i faste priser sker pludseligere end tilsvarende relative fald, som forekommer i et noget mere afdæmpet tempo. Dernæst gælder det, at de absolutte udsving (i forhold til trenden) er asymmetriske. Analysen peger i retning af, at de relative forøgelser i budgetterne er større end nedgangene.

Tabel 3. Testværdier for asymmetriske svingninger i GBAORD

	"Deepness", D(x)	"Steepness", S(x)
GBAORD, faste priser		
Danmark	1.05	0.95
Finland	-0.57	2.32
Holland	0.55	-0.42
Norge	-0.15	-0.20
Sverige	-0.28	0.49
Belgien	0.37	-0.09
GBAORD/BNP		
Danmark	1.01	1.22
Finland	0.17	0.53
Holland	0.30	-0.22
Norge	0.79	-0.14
Sverige	0.31	-0.25
Belgien	0.06	0.01
GBAORD, faste priser, per capita		
Danmark	1.09	0.99
Finland	-0.58	2.20
Holland	0.60	-0.48
Norge	-0.12	-0.17
Sverige	-0.31	0.48
Belgien	0.37	-0.10

4. Sammenfatning

Der er flere årsager til, at det offentlige bør tage del i udførelsen og finansieringen af samfundets FoU-aktiviteter. Eftersom dele af forskningen har karakter af at være 'non-excludable', kræver et tilstrækkeligt højt niveau for forskningen, at det offentlige medvirker i forskningsprocessen. Dertil kommer, at det samfundsøkonomisk optimale FoU-niveau potentielt kan være 100-400% højere end det privatøkonomisk rentable niveau.

Offentlig medvirkning i forskningsprocessen/finansieringen heraf anses derfor som en væsentlig faktor i bestræbelserne på at sikre den optimale ressourceanvendelse til FoU, og en vis vækst i de offentlige bevillinger til FoU må derfor anses for nødvendig i et vækstsamfund.

I de sidste par år har der i Danmark været nogen debat om udviklingen i de offentlige forskningsbevillinger. Baggrunden er, at der gennem de sidste par år ikke har været nogen realvækst i bevillingerne, snarere tværtimod. Bl.a. har Danmarks Forskningsråd på det seneste argumenteret for, at de offentlige bevillinger til FoU hurtigt bør øges med 1 mia. kr., hvilket er i overensstemmelse med de økonomisk-teoretiske overvejelser først i nærværende papir, forudsat at niveauet for bevillingerne er under det optimale niveau.

Nærværende papir analyserer udviklingen i de statslige bevillinger til FoU (GBAORD) over en 20-årig periode, nemlig fra 1981 til 2001. I denne periode har realvæksten i GBAORD i Danmark været næsten 4 procent årligt, hvilket kun overgås af Finland. Men gennem de sidste 10 år har væksten kun været 1.4 procent årligt, hvilket indebærer, at GBAORD pr. indbygger (eller i procent af BNP) ved årtusindskiftet er lavere i Danmark end i samtlige andre små nordeuropæiske lande på nær Belgien.

Papiret fokuserer desuden på, hvorvidt udviklingen kan tilskrives svingninger eller langtidstendenser i GBAORD. Ses der på GBAORD/BNP-forholdet, vises det, at Danmark ikke - i forhold til de øvrige nordiske lande - har været i stand til at forbedre det relativt lave niveau fra begyndelsen af 1980'erne. Trendudviklingen i GBAORD/BNP har altså ikke været tilstrækkelig kraftig til at forbedre Danmarks relative position. Dertil kommer, at svingningerne i de danske finanslovsbevillinger til FoU er anderledes end i de øvrige lande. Dette gælder for det første for størrelsen af udsvingene, hvor det viser sig, at Danmark har større positive afvigelser fra GBAORD-trenden i forhold til de negative afvigelser. Dertil kommer, at ændringer i GBAORD i positiv retning sker hurtigere end i negativ retning. Med andre ord kan der spores en tendens til, at forøgelser i GBAORD mest foretages ved hurtige genopretninger af det relative niveau, hvorefter det relative niveau i de følgende perioder langsomt siver ned under det niveau, langtidstrenden tilsiger.

Lignende svingningsmønstre kan ikke spores i de øvrige nordeuropæiske lande, dog til dels undtaget Finland. Det skal understreges, at disse resultater ikke er statistisk signifikante ved

normale signifikansgrænser, hvilket formentlig skyldes, at der er for få observationer til rådighed. Resultaterne af trend/svingningsanalysen skal derfor tages med et vist forbehold, men tendenserne for Danmark er dog ret entydige.

Samlet gælder derfor, at det historisk set ikke er en særlig usædvanlig situation, der er opstået omkring de danske finanslovsbevillinger til FoU i slutningen af 1990'erne. Korrektheden i dette synspunkt forudsætter dog, at der på et tidspunkt atter gives et løft opad i bevillingerne, således som Danmarks Forskningsråd og dele af erhvervslivet har foreslået. Men man kan i forlængelse heraf stille spørgsmålet, om et bevillingsmønster med svingninger på langt sigt sikrer optimal anvendelse af samfundets ressourcer til forskning? En mere jævn udvikling i bevillingsstrømmen vil formentlig bedre kunne sikre udvælgelse af de bedste forskningsprojekter og kontinuitet og kvalitet i forskningsprocessen, sammenlignet med et bevillingsmønster med svingninger, og pludselige og betragtelige mertilførsler af FoU-midler. Forøgelse af finanslovens FoU-bevillinger - f.eks. med henblik på en forøgelse i forhold til BNP – bør derfor planlægges og annonceres i god tid.

Litteratur.

Analyseinstitut for Forskning 2001: *Offentlig Forskningsbudget 2001*, Aarhus 2001.

Bentzen, J. and Smith, V. (1999): The importance of Government R&D - Some empirical evidence. *Working Paper 99-4, Department of Economics*, The Aarhus School of Business.

Bentzen, J. and Smith, V. (2001): Spillovers in R&D Activities: An Empirical Analysis of the Nordic Countries, i *International Advances in Economic Research*, Volume 7, May 2001 pp 199-212.

CO-Industri & Dansk Industri (2001). *Fra forskning til faktura*, København 2001.

Danmarks Forskningsråd (2001), *Grundlaget for videnssamfundet smuldrer*, Danmarks Forskningsråd, København, februar 2001.

Dilling-Hansen, M., Eriksson, T., Madsen E.S. og Smith V. (1999): Hvad bestemmer forekomsten og omfanget af virksomhedens FoU investeringer?, *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 1999, nr 1 pp 66-80.

Grilliches, Z. (1995), *R&D and Productivity*, I P. Stoneman (red), *Handbook of Industrial Innovation*, Blackwell Press, London, pp. 52-89.

Jones, C. I., & J. C. Williams (1998), Measuring the social return to R&D, *the Quarterly Journal of Economics*, November 1998, pp. 1119-1135.

Moosa, I. A. (2000): Cyclical asymmetry in energy consumption and intensity: the Japanese experience. *Opec Review*, vol. XXIV, pp. 53-59.

NIFU (2000). *Forskning og høyere utdanning i statsbudsjettet*, Rapport 5/2000, Norsk institutt for studier av forskning og utdanning (NIFU), Oslo 2000.

NIFU (2001). *Materiale vedrørende Forskning i Statsbudsjettet 2001*. Internt materiale.

OECD Statistical Compendium (juni 2001). Elektronisk form. Paris 2001.

Sichel, D. E. (1994): Business Cycle Asymmetry: A Deeper Look. *Economic Inquiry*, vol. XXXI, pp. 224-236.

Smith, N. (2000). Offentlig støtte til forskning og utvikling. upubliceret notat, oktober 2000.

Statslige anslag til forskning och utveckling, 1998. UF 17 SM9801, SCB, Stockholm

Statslige anslag til forskning och utveckling, 1999. UF 17 SM9901, SCB, Stockholm

Statslige anslag til forskning och utveckling, 2001. UF 17 SM0101, SCB, Stockholm